

Efficient system and method for forward error correction**Publication number:** TW525362 (B)**Publication date:** 2003-03-21**Inventor(s):** SCHRAMM PETER [DE]; WACHSMANN UDO [DE]**Applicant(s):** ERICSSON TELEFON AB L M [SE]**Classification:**

- international: *H03M13/23; H04J11/00; H04L1/00; H04L12/28; H04L27/26; H03M13/00; H04J11/00; H04L1/00; H04L12/28; H04L27/26; (IPC1-7); H04L9/06; H04L1/22*

- European: *H04L1/00B7C; H04L27/26M1*

Application number: TW19990121252 19991204

Priority number(s): US19980111153P 19981207; US19990120867P 19990219;
US19990397512 19990917

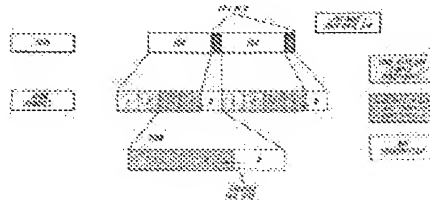
Also published as:

WO0035136 (A1)
US6553540 (B1)
JP2002532955 (T)
ES2313802 (T3)
EP1138135 (A1)

more >>

Abstract of TW 525362 (B)

In wireless telecommunications systems, such as wireless local area networks, a flexible, less complex, and bandwidth efficient forward error correction method can be achieved by applying a first convolutional coding scheme to the bits in a first portion of a data block and a second convolutional coding scheme to the bits in a second portion of the data block, wherein the second portion of the data block may encompass a remaining portion of the data block, excluding the first portion, or the entire data block, including the first portion. While the first coding scheme employs a first code rate, the second coding scheme employs a second code rate that is higher than the first code rate. The higher rate makes it possible to incorporate the one or more tail bits into the second portion of the data block, and therefore, avoid generating any additional symbols, such as orthogonal frequency division multiplexing symbols, to exclusively modulate the tail bits.



~~~~~  
Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

修正  
補充  
9月-4

|      |                |
|------|----------------|
| 申請日期 | 88.12.4        |
| 案 號  | 88121252       |
| 類 別  | H04L 9/06, 1/2 |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

中文說明書修正本(90年9月)

# 發明專利說明書 525362

|        |               |                                                            |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------|
| 一、發明名稱 | 中 文           | 前向錯誤修正用之有效系統及方法                                            |
|        | 英 文           | "EFFICIENT SYSTEM AND METHOD FOR FORWARD ERROR CORRECTION" |
| 二、發明人  | 姓 名           | 1.彼德 史齊拉姆<br>2.憂朵 瓦齊曼                                      |
|        | 國 籍           | 均德國                                                        |
|        | 住、居所          | 1.德國俄蘭及市陶博林路31號<br>2.德國史克瓦八市博瑞登飛德路26號                      |
| 三、申請人  | 姓 名<br>(名稱)   | 瑞典商LM艾瑞克生(PUBL)電話公司                                        |
|        | 國 籍           | 瑞典                                                         |
|        | 住、居所<br>(事務所) | 瑞典斯德哥爾摩市S-12625號                                           |
|        | 代 表 人 姓 名     | 1.克雷斯 諾林<br>2.哥倫 諾德路                                       |

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大 類：      |
| I P C 分類： |

A6  
B6

|    |   |    |    |
|----|---|----|----|
| 90 | 9 | -4 | 修正 |
| 年  | 月 | 日  | 補充 |

本案已向：

|       |            |     |                                                              |
|-------|------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| 國(地區) | 申請專利，申請日期： | 案號： | ， <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權 |
|-------|------------|-----|--------------------------------------------------------------|

|    |            |            |                                                                       |
|----|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 美國 | 1998年12月7日 | 60/111,153 | <input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無主張優先權 |
| 美國 | 1999年2月19日 | 60/120,867 | <input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無主張優先權 |
| 美國 | 1999年9月17日 | 09/397,512 | <input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無主張優先權 |

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： 前向錯誤修正用之有效系統及方法)

在無線通信系統中，如無線本地區網路，一軟性，不複雜，帶寬有效前向錯誤修正方法可運用第一卷積編碼計劃於資料段之第一部份中之位元，及用第二卷積編碼計劃於資料段之第二部份中之位元，其中資料段之第二部份可涵蓋資料段之其餘部份，但排除第一部份，或全部資料段，包括第一部份。當第一編碼計劃利用第一碼速率，第二編碼計劃利用高於第一編碼速率之第二碼速率。較高速率使其可能將一或更多之尾碼併入資料段之第二部份，因此，可避免產生任何額外之符號，如正交分頻多工符號，以單獨調變尾碼。

## 英文發明摘要(發明之名稱：

## "EFFICIENT SYSTEM AND METHOD FOR FORWARD ERROR CORRECTION"

In wireless telecommunications systems, such as wireless local area networks, a flexible, less complex, and bandwidth efficient forward error correction method can be achieved by applying a first convolutional coding scheme to the bits in a first portion of a data block and a second convolutional coding scheme to the bits in a second portion of the data block, wherein the second portion of the data block may encompass a remaining portion of the data block, excluding the first portion, or the entire data block, including the first portion. While the first coding scheme employs a first code rate, the second coding scheme employs a second code rate that is higher than the first code rate. The higher rate makes it possible to incorporate the one or more tail bits into the second portion of the data block, and therefore, avoid generating any additional symbols, such as orthogonal frequency division multiplexing symbols, to exclusively modulate the tail bits.

## 五、發明說明 ( 1 )

## 發明範圍

本發明關於電信系統，如無線本地區網路。特別關於保護在電信系統中輸送之資訊位元。

## 背景

為響應日增之低成本。短範圍，高容量無線電鏈路之需求，歐洲電信標準協會(ETSI)曾建立寬頻帶無線電存取網路(BRAN)用之標準化計劃。在ETSI BRAN之下發展之一寬頻帶無線電存取網路為HIPERLAN 2型(HIPERLAN/2)為一短距離，高資料率系統，其可提供高速存取(即54百萬位元/秒)至不同網路，包括環球機動電信系統(UMTS)核心網路，非同步傳輸模式(ATM)網路及網際網路協定(IP)基本網路。

HIPERLAN/2之一重要特性為中央化媒體存取控制(MAC)協定，其可提供可用頻譜之有效利用。根據MAC協定，一存取點，(AP)，亦稱基地台，以指定上游鏈路及下游鏈路之時間隙給與其通信之各機動端點(MTs)之方式，以控制頻道存取，其中之一MT在下游鏈路時間隙期間接收自存取點之資料，而在上游鏈路時間隙發射資料。

HIPERLAN/2之特性為資料以協定資料單元(PDUs)傳送。有數不同之PDU型式。例如，傳送控制資訊時，有控制PDUs，傳送實際實訊時，有資料PDUs，每型PDU均有固定之大小。

HIPERLAN/2標準規定三系統層，即實際層，資料鏈路控制層(DLC)包含邏輯控制(LLC)及MAC，及收斂層控制

## 五、發明說明 ( 2 )

(CL)。CL為較高層與DLC層間之介面。例如，可能有一供TCP/IP之CL，該部份由IP包封入PDU<sub>s</sub>。DLC層將頭部資料在PDU<sub>s</sub>傳送至實際層之前加入。以下之討論集中在資料PDU<sub>s</sub>，吾人瞭解其亦適用控制PDU<sub>s</sub>。

HIPERLAN/2之實際層係根據正交分頻多工(OFDM)及卷積編碼。在實際層上之資料單元之粒度因此為OFDM符號。視次載波調頻計劃而定，即BPSK，QPSK，8PSK，16QAM或64QAM，所需OFDM符號之數目以載負PDU將各不相同。

HIPERLAN/2之另一特性為備有數實際層模式。例如，此系統可根據上述調變計劃提供實際層模式，及供速率 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ 之卷積編碼。DLC設計之重要需求為實際層模式之設計應使每一PDU均能適應OFDM符號之整數。否則，容量可能由利用位元填充而浪費。

例如，當48個副載波用來供資料之用，每一PDU包含54位元組時，利用碼速率 $\frac{1}{2}$ 之BPSK調變計劃。此案例中，每一符號載負48個位元。利用 $\frac{1}{2}$ 編碼速率供432輸入位元時(即54位元組\*8位元/位元組=432位元)，產生864個編碼之輸出位元而無尾位元。此等864個編碼輸出位元由18個OFDM符號所載負(即864位元/(48位元/符號)=18符號)。由於OFDM符號為一整數，不需任何填碼。在所有其他HIPERLAN/2模式均為真，只要拋棄其尾位元。

甚為明顯，HIPERLAN/2中討論之編碼速率 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ 僅在尾位元拋棄時方為準確。此點將於稍後討論。

## 五、發明說明 ( 3 )

目前另一標準化 WLAN 系統為 IEEE802.11 系統。IEEE802.11 系統似以 5 GHz 模式設計，其具有與 HIPERLAN/2 相似之實際層參數。但，IEEE802.11 系統係專供由無線電發射 IP 包封之設計，其中之協定原則與以太網相似；因此，MAC 協定將與 HIPERLAN/2 不同。在 IEEE802.11 系統中，具有可變長度之 IP 包封或片段在此系統中發射。在 IEEE802.11 中考慮之編碼速率為  $\frac{1}{2}$ ， $\frac{2}{3}$  及  $\frac{3}{4}$ 。

HIPERLAN/2 之一軟 MAC 框架之一例在圖 1 中說明。如圖式，MAC 框架 100 包括一廣播控制頻道 (BCCH)，其包含由一 AP 涵蓋之整個區域 (即單元) 發射之資訊。指定邏輯頻道給不同 MTs 在框架控制頻道 (FCCH) 中發射，有時稱為資源贈與頻道。因此，每一 MT 瞭解在 MAC 框架 100 中之確實專用時間，其可在此時間接收一下游鏈路脈衝及 / 或發射一上游鏈路脈衝。一隨機存取頻道 (RACH) 位於 MAC 框架 100 之末端。一 MT 可在其指定之上游鏈路脈衝頻道或經由隨機存取頻道發射一申請以要求容量。

圖 1 中說明之 MAC 框架 100 可被認為一可能之場安排。事實上，此等場可能以不同順序出現。此外，在 MAC 框架 100 中之某些場可能根本不出現，而其他場可以加入。儘管如此，本發明以下所述者仍然可以適用。

在每一 MAC 框架場中，資料自 AP 發射至一或多估 MTs，反之亦然。發至或自一 MT 發射之資料稱為一 "脈衝串"。每一脈衝串包括一或多個 PDUs。在 DLC 層，數 PDUs 之級連稱為一 PDU 串，或在 ATM 單元之輸送有關時，稱為 "單

## 五、發明說明( 4 )

元串"。在實際層，前文可加在每一脈衝串之開始供同步及頻道評估之目的。如頻率存取計劃為動態TDMA，脈衝串之長度為可變的。

一卷積碼(CC)可用以編碼一資料段。如利用CCs，尾位元(零位元)附加在資料位元串。尾位元可保證加碼程序以預定之狀態結束，即零狀態，因此，可提供段中最後位元之保護。對一有限制長度7之CC，需要6尾位元以終止。此舉引起更多之冗繁。但CC之碼速率通常未考慮尾位元。例如，碼速率 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ ，如在HIPERLAN/2中討論者，即不包括尾位元。因此，實際碼速率稍低，因為使用尾位元引起之冗繁增加所致。

在具有固定時間隙如GSM之TDMA系統中，時間隙具有固定之期間，當資訊位元數目變化時，調變位元數目保持不變。此由在每一實際層模式提供不同收縮計劃而達成。尾位元包括在特別之收縮計劃之設計中。

IEEE802.11為專案網路並無正規之框架結構。IP包封或片段，其具有可變長度或準確的說，由在IEEE802.11協定之上之IP層決定之長度，在其中發射。編碼之實施係根據選擇之編碼計劃，其具有全包封之編碼速率。在包封之末端，尾位元附加其上並如資料一樣加以編碼。編碼後資料，包括尾位元繪製OFDM符號中。最後之OFDM符號不需全部填充，因為應用位元填充。

HIPERLAN/2及相似系統之特徵為以下之特性：PDUs包括頻道編碼，尾位元拋棄前之固定數目之資訊位元。此



## 五、發明說明 ( 5 )

外，有多個實際層模式，俾PDU可繪製一整數之OFDM符號，或其他實際層單元。最後，收縮計劃之數目可合理限制為，例如，對應速率 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ 之三個簡單收縮計劃，編碼執行可根據PDU或脈衝基準。

根據以上之特性，在編碼之抽樣流中容納更多之尾位元，而不浪費一額外OFDM符號，或不同不方便(供實施)之高數目複雜收縮計劃以結合實際層模式及脈衝長度，在以脈衝編碼之情況下，可能成為問題。此問題由圖2中之例予以說明，以說明PDU基準之編碼。如圖式，每一PDU可繪製4個OFDM符號供編碼速率 $\frac{3}{4}$ 之實際層模式I之用，及6個OFDM符號供編碼速率 $\frac{1}{2}$ 之實際層模式II之用，其中之實際層模式I及實際層模式II為舉例，但並不一定對應任何HIPERLAN/2模式。因為所有可變實際層模式之編碼速率均被限制為相當簡單之編碼速率，如 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ ，為一可能為利用額外OFDM符號發射尾位元，如以上說明者。在相當小之PDU尺寸之下，如HIPERLAN/2，將導致限定編碼器之最後狀態之大量冗繁。或者，在GSM中，利用一特別收縮計劃供每一模式。此一方法在實施理由上並不吸引人，因為PDU包括相當高數目之位元。

此問題與脈衝編碼相同。圖3中之例進一步說明此問題，其中，假定為編碼速率 $\frac{3}{4}$ ，在圖3之例中，其中之脈衝為2或3 PDU長度。因此，在一個脈衝中所含之PDU被繪入OFDM符號之一整數中，額外之尾位元將需要一額外OFDM符號以供輸送。關於使用許多特殊收縮計劃一節，

## 五、發明說明( 6 )

所需收縮計劃之數目應等於實際層模式之數目乘以每個脈衝中之PDU之可能數目，該數目可能在512個計劃(即8模式乘以64 PDU/脈衝)或更高。

為克服使用額外OFDM符號以輸送尾位元之問題，需要具有下列特性之解決方案。尾位元可在脈衝之正常結構中發射，該結構包含固定長度PDU，不用額外OFDM符號，或其他實際層單元。利用許多非正規或收縮模式於整個PDU或脈衝上得以避免。供不同實際層模式及PDU，或脈衝編碼之收縮計劃數目，與無額外尾位元案件相比，僅少量增加。

## 發明之概述

本發明涉及在無線通信系統中利用之前向錯誤改正技術，其中第一卷積編碼計劃應用在資料段之第一部份中之位元，第二卷積編碼計劃應用在資料段之第二部份中之位元，其中，資料段之第二部份可涵蓋資料段之一部份，或全部資料段，包括第一部份。第一及第二編碼計劃可利用具有第一及第二收縮計劃之相同卷積編碼計劃，予以實施。當第一編碼計劃利用第一編碼速率，第二編碼計劃利用第二編碼速率，該第二編碼速率高於第一編碼速率。較高之速率使其可能將一或更多尾位元併入資料段之第二部份。如此，產生額外符號，如正交分頻多工符號可以避免。

根據本發明第一個範例具體實例，與本發明有關之各優點可藉資訊位元段之保護方法而達成。此方法包括附加數

## 五、發明說明 ( 7 )

個尾位元於資訊位元段，及沿所加之尾位元以固定之編碼速率，將資訊位元段編碼。於是將第一個收縮計劃加在編碼之資訊位元段之第一部份，及第二收縮計劃加在編碼之資訊位元段之其餘部份。

根據本發明第二個範例具體實例，與本發明有關之各優點可由資訊位元段之保護方法而達成。此方法包括附加數個尾位元至資訊位元段，此後，將包括數個附加尾位元之資訊位元段編碼。於是，將第一個收縮計劃加在附加尾位元之編碼之資訊位元段之至少一部份，及第二收縮計劃加在包括資訊位元段一部分，之全部資訊位元段，第一收縮計劃即加在該部份上。

根據本發明第三個範例具體實，與本發明有關之各優點可由保護資訊位元段之方法達成。此方法包括附加數個尾位元至資訊位元段，及加碼資訊位元段，包括附加之數個尾位元。此後，將"標稱"收縮計劃加在全部編碼之資訊位元段，包括附加之數個尾位元，及一"額外"收縮計劃加在至少該資訊位元段之一部份。

## 圖式簡略說明

本發明將參考以下圖式予以細說明。

圖1說明在動態時分多重存取/時分雙工(TDMA/TDD)系統中之一範例媒體存取控制協定框架；

圖2說明傳統技術之PDU編碼；

圖3說明傳統技術之脈衝編碼；

圖4說明本發明一範例具體實例之PDU編碼；

## 五、發明說明 ( 8 )

圖5說明本發明一範例具體實例之脈衝編碼；

圖6說明本發明範例具體實例之PDU編碼，其中一額外收縮計劃被加在編碼位元段之開始；

圖7說明本發明範例具體實例之脈衝編碼，其中額外收縮計劃加在編碼位元段之開始；

圖8說明本發明範例具體實例之二級收縮計劃，其中第一收縮計劃加在段開始之一部份，及第二收縮計劃加在全段；及

圖9說明本發明範例具體實例之二級收縮計劃，其中第一收縮計劃加在段末端之一部份，第二收縮計劃加在全段。

## 本發明詳細說明

本發明以下所述之方法係供如HIPERLAN/2之系統之用，其利用一軟MAC框架結構，及固定長度之PDU。但本發明並非僅限於HIPERLAN/2。本發明亦可應用之其他系統如無線ATM系統，及環球機動電信系統(UMTS)。

根據本發明範例具體實例，一資訊位元段如PDU或數個PDU，此處稱為脈衝，全部或一部份利用一或數個標稱編碼速率，如 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ 予以編碼。附加在資料位元段之尾位元與資訊位元一同編碼。此等尾位元可保證Trellis終止，及在資訊段中之最後位元可由與所有其他位元相同之品質予以保護。但為了避免額外OFDM符號之需要，及容納編碼之尾位元於前符號中，與編碼之資訊位元段之其餘部份相比，利用不同收縮計劃將一或多個前符號加以收

## 五、發明說明( 9 )

縮。特別是，與以不同方式收縮之編碼段之部份相關之編碼速率，由於額外之收縮而增加。結果，編碼位元之總數降低，因此編碼位元之數目將可適應於較小，整數之OFDM符號，否則OFDM符號將為必需。

吾人應瞭解，與段之其餘部份，以不同收縮計劃收縮之編碼段之部份可位於段之開始，末端或中間。此外，編碼段之此一部份可分成多個不連續部份，任意位於編碼段之各處。關於實施之複雜性而言，最好之位置係段之開始，而此段中之編碼位元數目最好與所有模式相等。在此較佳具體實施例中，此額外收縮計劃可利用一單一圖案供所有模式之用。

吾人亦應注意，與編碼段之以不同方式收縮之該部份相關之OFDM符號之數目很小。本發明一優點為受影響之OFDM符號之數目，在所有實際層模式及所有PDU型中，每一PDU中之OFDM符號之最小數目。在此特殊例中，僅需要一個額外收縮計劃，其可應用在所有實際模式及PDU型式。吾人亦應注意，實際層模式I(及II)僅為簡化之舉例，可能與任何HIPERLAN/2模式不對應。

圖4中之例說明PDU編碼(即其中每一資訊位元段對應一單一PDU)有關之第一個具體實例。如圖說明，如3/4之編碼速率用於所有OFDM符號1-5，編碼之尾位元將由一額外OFDM符號5所輸送。根據此第一個範例具體實例，編碼之尾位元自OFDM符號5移去，並容納於前二符號3-4中。此舉之達成係運用不同收縮圖案用以與前二OFDM符號3-4

## 五、發明說明 ( 10 )

有關之編碼位元而達成，因此導致此等符號一較高之編碼速率。OFDM符號5因此不再需要。

圖5中之例說明與脈衝編碼(即其中每一資訊位元段對應許多個PDUs)有關之第二個範例具體實例。此處，僅有與二最後OFDM符號3-4有關之編碼位元以不同方式收縮，以容納編碼之尾位元。對照之下，在每一PDU中最後二OFDM符號3-4在第一範例具體實例之PDU編碼計劃中，以不同方式收縮。

在上述本發明之二範例具體實例中，"額外"收縮應用在位於每一PDU之末端或每一脈衝之末端之OFDM符號上。根據另一具體實例此額外收縮可應用在位於每一PDU或每一脈衝之開始之一或多個OFDM符號上。此等備選具體實例說明於圖6及圖7中，分別供PDU/終止及脈衝編碼/終止。在圖6及7中進一步說明，"標稱"或"簡單"收縮計劃應用在該段之其餘OFDM符號上，而"額外"收縮計劃可運用一收縮圖案，其與"標稱"或"簡單"收縮計劃有關之收縮圖案不同。

根據另一備選具體實例，編碼位元段可分成二部份以上，其中之"標稱"及/或"額外"收縮計劃應用在與二或更多非連續部份相關之OFDM符號上。吾人瞭解，與"額外"收縮計劃相關之收縮圖案與"標稱"收縮計劃彼此可能不同。

根據本發明一較佳具體實例，應用二級收縮計劃其中之第一收縮計劃，例如一"額外"收縮計劃加在資訊位元之全

## 五、發明說明 ( 11 )

段，包括編碼段之第一部份。吾人瞭解，此較佳具體實例可由相反順序實施，其中之第一收縮計劃在第一級期間，加在資訊位元之前段，第二收縮計劃在第二級期間加在全段之一部份。

圖8為一方塊圖，說明上述之本發明較佳具體實例，開始之資料位元段在步驟801中自DLC層傳送。此位元段可能為在單一脈衝中發射之數個PDUs，或可能為一個PDU與其他PDUs單獨編碼。六個尾位元(均為零)附加在此資料位元段，如步驟805所示，在此特例中，假定為具有限制長度7之卷積編碼器。資訊位元之全段包括尾位元，根據步驟810，利用編碼率 $\frac{1}{2}$ 之卷積編碼器予以編碼。吾人應瞭解，脈衝編碼之優點為較PDU編碼引進較少之冗餘，當PDUs相當短時，此點非常重要。因此，以下之討論假定為脈衝編碼。

如編碼速率 $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及 $\frac{3}{4}$ 之特殊收縮計劃直接應用在編碼器之後，編碼位元之總數將不能適應於OFDM符號之整數數目中。由於插入之6個尾位元，在每一脈衝之末端給終有12個編碼之位元，其將需要額外之OFDM符號，如前所述。此乃本發明所克服之一問題。因此，第一收縮計劃P1(即"額外"收縮計劃)加在每一脈衝之一部份，其含某一數目之編碼位元，該部份位於每一脈衝之開始，如步驟815所示。編碼位元之部份位於脈衝之開始而非末端，僅供說明之目的。非常明顯，受第一收縮計劃P1影響之編碼位元部份之位置可能在脈衝之末端，如圖9所示，或在中間，

## 五、發明說明 ( 12 )

或跨脈衝分散在不連續之部份。

第一("額外")收縮計劃加於其上之編碼位元之數目應該合理的低，以使複雜性之增加為中度，並能在所有模式上利用"額外"收縮計劃，即使PDU可能含有不同模式及/或不同PDU型式之編碼位元之不同數目。

作為一實施舉例，受"額外"收縮計劃影響之編碼位元段之長度可能等於96個編碼位元(即6位元組/PDU\*8位元/位元組/\*2編碼位元/輸入位元)，因為此數目可能等於所有PDU型式中編碼位元之最小數目。P1之各收縮圖案可能為(11111110)，重覆12次，其中每一脈衝之第一個12段包含8個編碼位元，每第8個位元被拋棄，不予發射。

本發明之新穎方法包括二具體實例型式：二部份及二級收縮。二部份收縮將編碼位元段分隔為二部份。一部份可能為開始，全段之中間或末端，該部份將接受"額外"收縮計劃。其餘部份由"標稱"計劃收縮。在二級收縮案例下，此為較佳實施例，收縮分為二級。在第一級，"額外"收縮僅加在編碼位元段之一部份，該部份可能為段之開始或末端，或在其他部份。吾人容易瞭解，亦可能將接受"額外"收縮計劃之部份分裂為多個部份，其位置可在總段之任何位置。在第二級中，"標稱"收縮用在全段。但處理之順序可以反向，其中之第一級接受"標稱"收縮其全段，第二級則將"額外"收縮加在一小部份或段之某部份。

應強調的是，受"額外"收縮圖案影響之部份與全PDU或全脈衝相比，乃非常之短。此外，如"額外"收縮計劃所加



## 五、發明說明 ( 13 )

處之符號數目小於或至少等於每個PDU符號之最小數目，此同一二部份收縮方法可用來供實際層模式，及用於所有PDU型式；因此，收縮圖案之數目不超過"標稱"編碼速率，即  $\frac{1}{2}$ ， $\frac{9}{16}$ 及  $\frac{3}{4}$ ，加一(或少許)額外供編碼位元之"額外"收縮部份所需之額外收縮圖案，所提供之數目。

吾人發現，以實施複雜性而言，以編碼位元之數目而論，限制受"額外"收縮影響部份之長度亦更為吸引人。因此，以編碼位元而論，所提部份之長度與特殊實際層模式及/或PDU型式無關。因此僅需利用一"額外"收縮圖案。

本發明較傳統計劃更具吸引力，因為傳統計劃涉及複雜之收縮計劃，因為尾位元分布在全資訊段(即PDU或脈衝)。傳統計劃亦涉及最後OFDM符號之附加尾位元及位元填充，因而引起頻帶寬之浪費。與傳統計劃相比，本發明提供增加彈性，降低實施複雜性及以避免位元填充以增加之帶寬之效率。

本發明已參考數個範例具體實例敘述如上。但非常明顯，對精於此技藝人士，可將本發明以不同於上述之方式併入而不悖離本發明之精神。上述之各具體實例為說明性，不構成限制之意義。本發明之範圍列於附加之申請專利範圍內，而非上述之說明中，所有屬於本發明專利申請範圍之變更及等值均應包括在其中。

## 補充申請專利範圍

1. 一種在電信系統中保護資訊位元段之方法，該方法含下列步驟：

附加數個尾位元至該資訊位元段；

將資訊位元段及附加之尾位元以固定之編碼速率編碼；

將第一收縮計劃加在該資訊位元之編碼段之第一部份；及

將第二收縮計劃加在該資訊位元之編碼段之其餘部份。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該用以固定編碼速率將資訊位元段及附加之尾位元編碼之步驟含下列步驟：

將資訊位元段及附加之尾位元用卷積編碼器編碼。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該固定編碼速率為 $1/2$ 。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中之電信系統利用一媒體存取控制協定，及其中該資訊位元段包括至少一協定資料單元。

5. 一種在一電信系統中用以保護一資訊位元段之方法，該方法包含以下步驟：

附加數個尾位元至該資訊位元段；

將包括數個附加之尾位元之資訊位元段編碼；

在包括附加之尾位元之編碼之資訊位元段之至少一

## 六、申請專利範圍

部份，施加第一收縮計劃；及

在資訊位元之全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元段之部份施加第二收縮計劃。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中之包括將附加之數尾位元之資訊位元段編碼之步驟包含以下步驟：

利用一卷積加碼器將包括附加尾位元之資訊位元段編碼。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中將包括附加之尾位元之資訊位元編碼之步驟尚含以下步驟：

將包括附加之尾位元之資訊位元段以編碼速率  $1/2$  編碼。

8. 如申請專利範圍第5項之方法，其中在資訊位元段至少一部份，包括附加之尾位元上施加第一收縮計劃之步驟含下列步驟：

施加第一收縮計劃在包括附加之尾位元之編碼資訊位元段之開始部份。

9. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元段之至少一部份之步驟，含下列步驟：

施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元段之至少一部份。

10. 如申請專利範圍第5項之方法，該施加第一收縮計劃於

## 六、申請專利範圍

包括附加尾位元之編碼資訊位元至少一部份之步驟含下列步驟：

施加一"額外"收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元之至少一部份。

11. 如申請專利範圍第5項之方法，其施加第一收縮計劃於包括附加尾位元之編碼資訊位元之至少一部份之步驟含下列步驟：

施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元之許多非連續部份。

12. 如申請專利範圍第5項之方法，其中施加第二收縮計劃於資訊位元全段之步驟含下列步驟：

施加一"標稱"收縮計劃於至資訊位元之全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元段之一部份。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中施加"標稱"收縮計劃於資訊位元之全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元段，方法含下列步驟：

根據編碼速率 $1/2$ 施加收縮圖案。

14. 如申請專利範圍第12項之方法，其中施加"標稱"收縮計劃於資訊位元之全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元全段之步驟含下列步驟：

根據編碼速率 $9/16$ 施加一收縮圖案。

15. 如申請專利範圍第12項之方法，其中施加"標稱"收縮計劃於該資訊位元全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元段之步驟含下列步驟：

修正  
補充  
5月2日

## 六、申請專利範圍

根據編碼速率 $3/4$ 施加一收縮圖案。

16. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該包括附加之尾位元之編碼資訊位元段之已該部份，包含較該編碼之資訊位元段之其餘部份為少之位元。
17. 如申請專利範圍第5項之方法，其中之電信系統利用一媒體存取控制協定，及其中該資訊位元段包括至少一協定資料單元。
18. 一種在一電信系統中用以保護資訊位元段之方法，該方法包含以下步驟：
  - 附加數個尾位元至該資訊位元段；
  - 將包括附加之數尾位元之資訊位元段編碼；
  - 施加一"標稱"收縮計劃於編碼之資訊位元段，其包括附加之數尾位元；
  - 施加"額外"收縮計劃於該編碼之資訊位元之至少一部份。
19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中將資訊位元段包括附加之尾位元編碼之步驟含下列步驟：
  - 利用一卷積編碼器將資訊位元段包括附加之尾位元編碼。
20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中將資訊位元段包括附加之尾位元編碼之步驟含以下步驟：
  - 將包括附加之尾位元之資訊位元段一編碼速率 $1/2$ 編碼。
21. 如申請專利範圍第18項之方法，其中施加"額外"收縮

## 六、申請專利範圍

計劃含以下步驟：

施加一"額外"收縮計劃於編碼之資訊位元段之開始部份。

22. 一種在一電信系統中用以保護資訊位元段之裝置，該裝置包含：

一裝置用以附加尾位元至資訊位元段；

一裝置用以固定之編碼速率將包括附加之尾位元之資訊位元段編碼；

一裝置用以施加第一收縮計劃於編碼資訊位元段之第一部份；

一裝置用以施加第二收縮計劃於編碼資訊位元段之其餘部份。

23. 如申請專利範圍第22項之裝置，其中該用以固定編碼速率將資訊位元段及附加之尾位元編碼之裝置含：

一裝置以利用一卷積編碼器將資訊位元段及附加之尾位元編碼。

24. 如申請專利範圍第22項之裝置，其中之電信系統利用一媒體存取控制協定，其中之資訊位元段包含至少一協定資料單元。

25. 一種在一電信系統中用以保護一資訊位元段之裝置，該裝置包含：

一裝置用以附加尾位元於資訊位元段；

一裝置用以將包括數附加之尾位元之資訊位元段編碼；

中華民國85年3月8日

修正

## 六、補充申請專利範圍

一裝置用以施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之資訊位元段之至少一部份；

一裝置用以施加第二收縮計劃於資訊位元之全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元段之一部份。

26. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中將包括附加之尾位元之資訊位元段編碼之裝置包含：

一裝置利用卷積編碼器以將包括尾位元之資訊位元段編碼。

27. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中該施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之資訊位元段至少一部份之裝置，包含：

一裝置用以施加第一收縮計劃於包括尾位元之編碼之資訊位元段之開始部份。

28. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元段至少一部份之裝置，包括：

一裝置用以施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元段之最後部份。

29. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中施加第一收縮計劃於包括附加尾位元之編碼資訊位元段之至少一部份之裝置，包含：

一裝置用以施加一"額外"收縮計劃於編碼資訊位元段之至少一部份。

30. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中之施加第一收縮

## 六、申請專利範圍

計劃於包括附加尾位元之編碼資訊位元段之至少一部份之裝置，含：

一裝置用以施加第一收縮計劃於包括附加之尾位元之編碼資訊位元段之許多不連續部份。

31. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中該施加第二收縮計劃於資訊位元全段之裝置，包含：

一裝置用以施加"標稱"收縮計劃於資訊位元之全段，包括已施加第一收縮計劃之資訊位元之一部份。

32. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中編碼資料位元段之部份包括附加之尾位元，包含較編碼之資訊位元段之其餘部份較少之位元。

33. 如申請專利範圍第25項之裝置，其中之電信系統利用一媒體存取控制協定，其中之資訊位元段包括至少一協定資料單元。

34. 一種在一電信系統中用以保護資訊位元段之裝置，該裝置包含：

一裝置用以附加數個尾位元至資訊位元段；

一裝置用以將包括數個附加尾位元之資訊位元段編碼；

一裝置用以施加一"標稱"收縮計劃至編碼資訊位元之全段，並包括數個附加之尾位元；及

一裝置用以施加一"額外"收縮計劃至編碼資訊位元段之至少一部份。

35. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中用以將資訊位元



## 六、申請專利範圍

段，包括數個附加尾位元編碼之裝置，包含：

一裝置利用卷積編碼器將包括數個附加尾位元之資訊位元段編碼。

36. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該用以施加"額外"收縮計劃之裝置，包含：

一裝置用以施加"額外"收縮計劃至編碼之資訊位元段之開始。

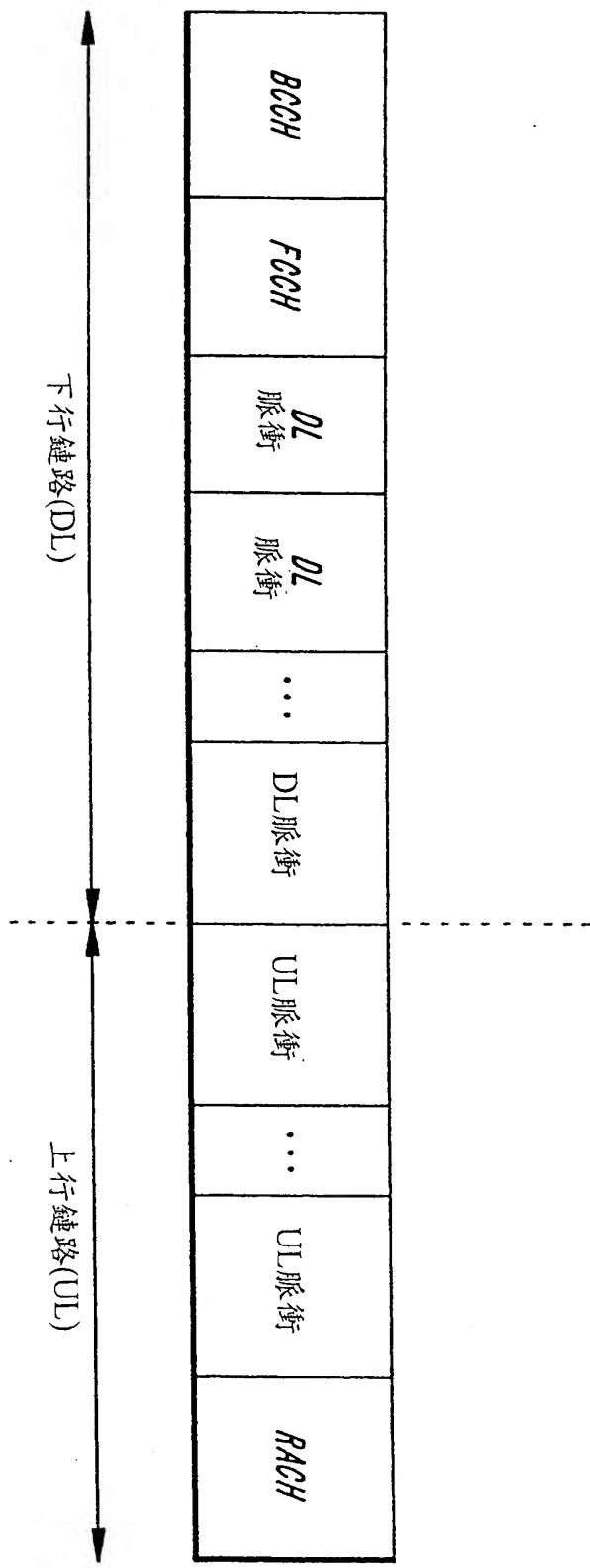


圖 1

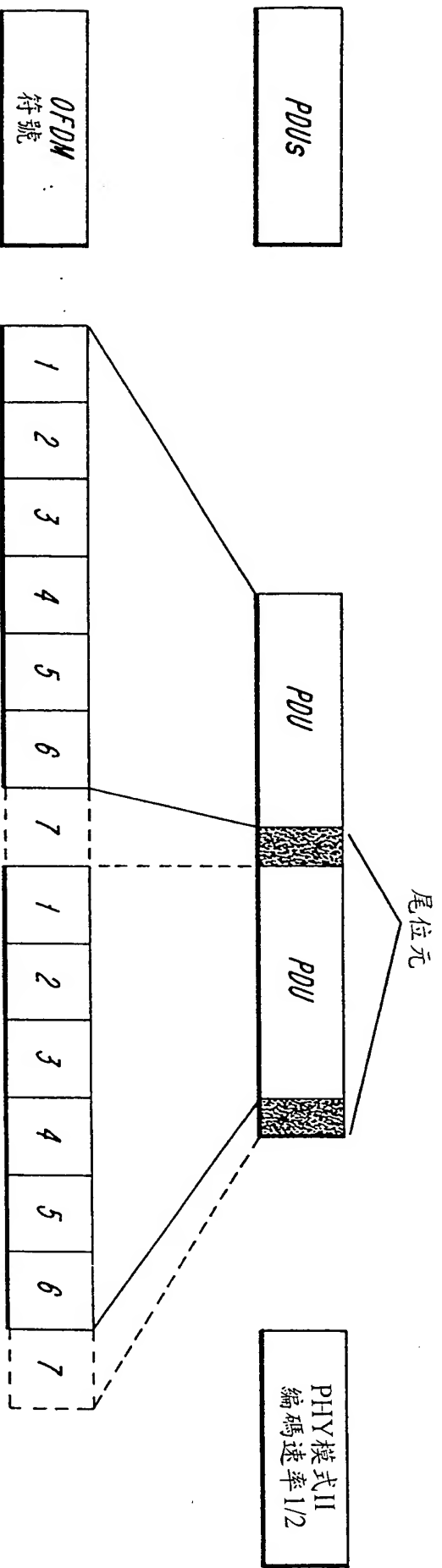
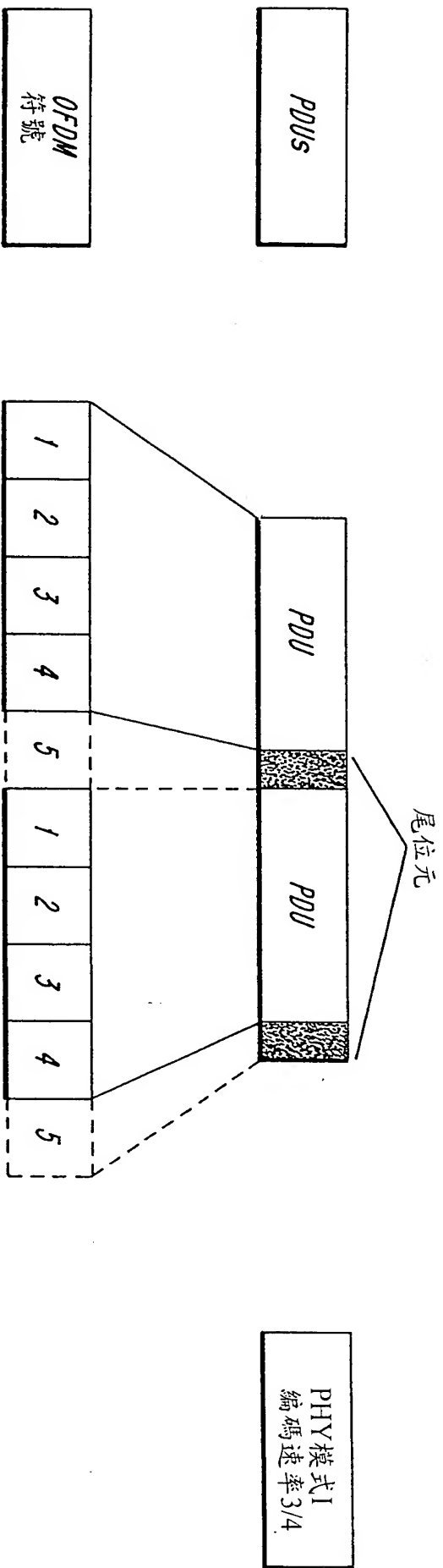


圖 2

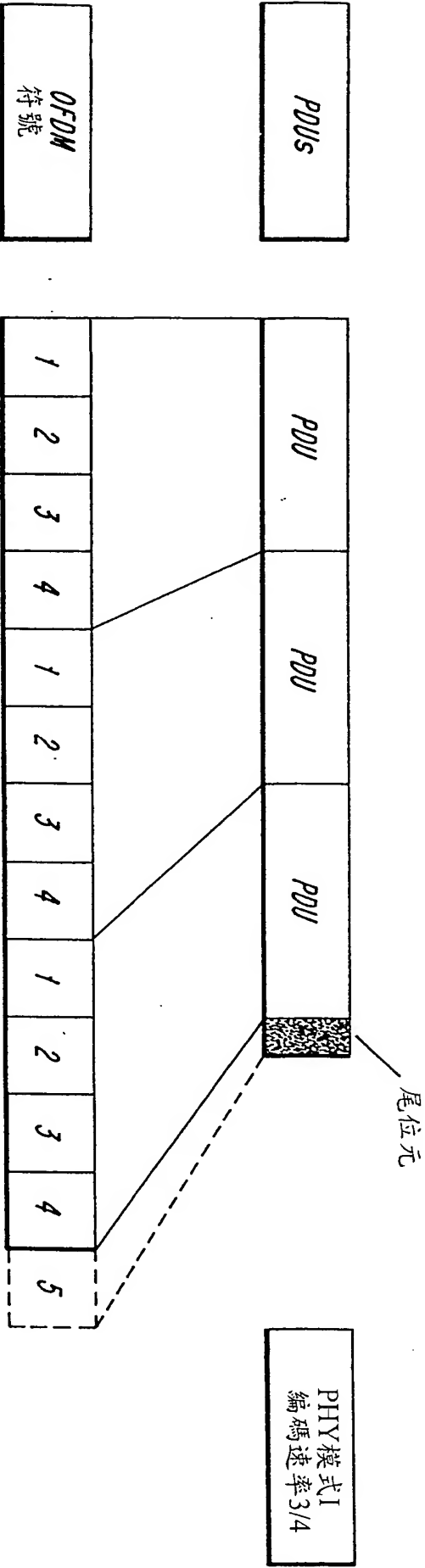
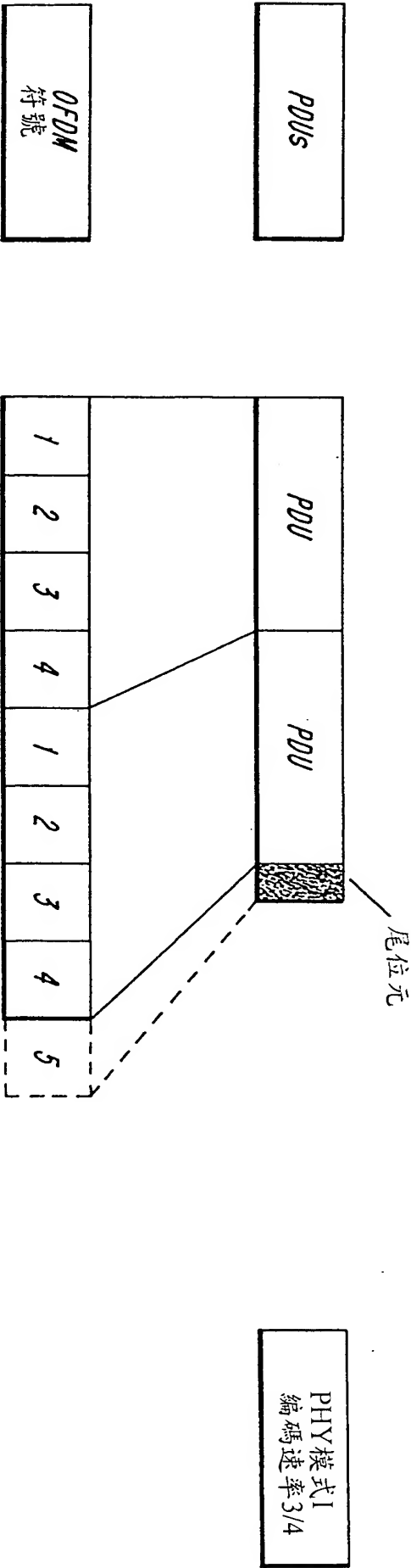


圖 3

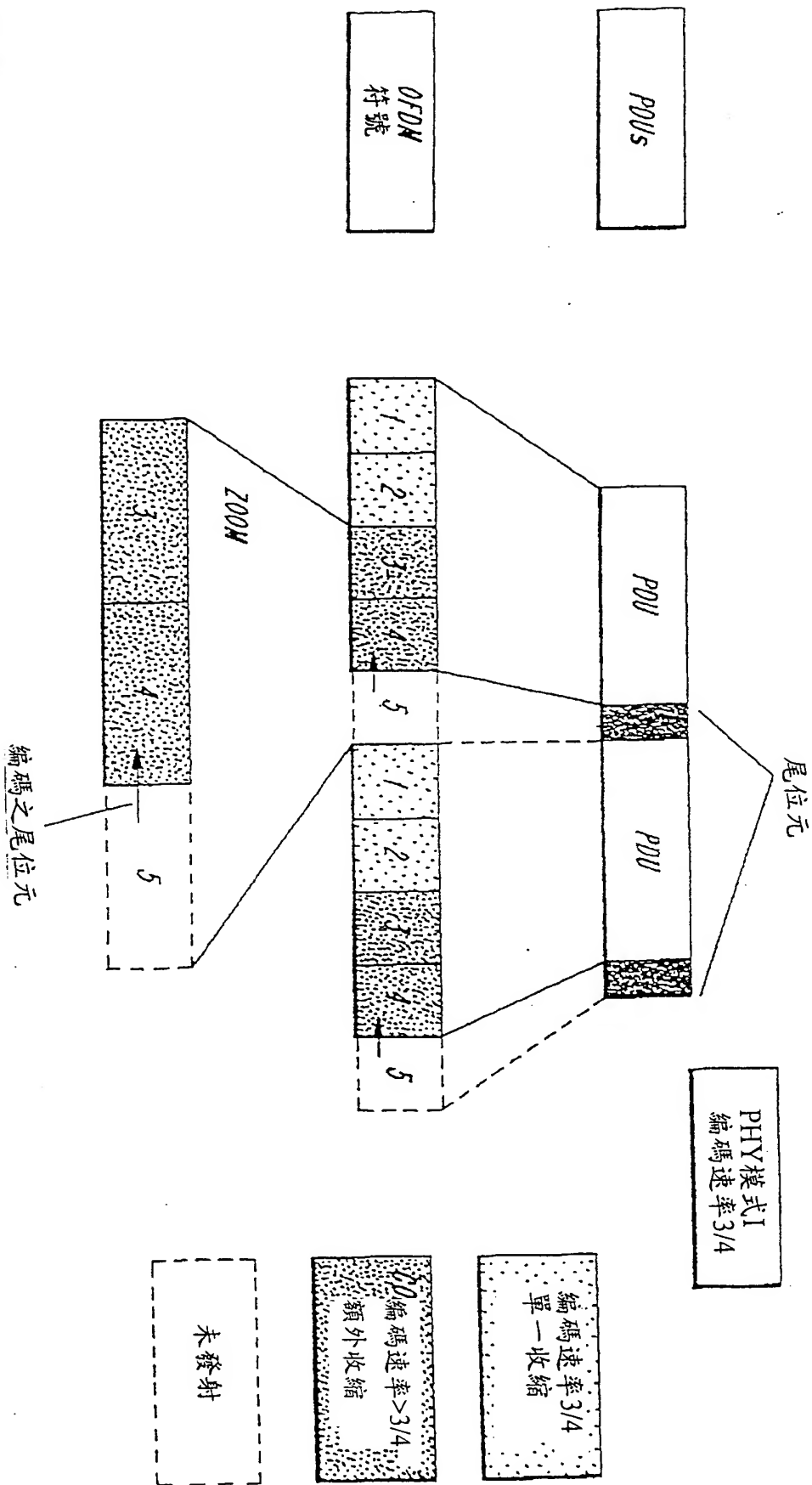
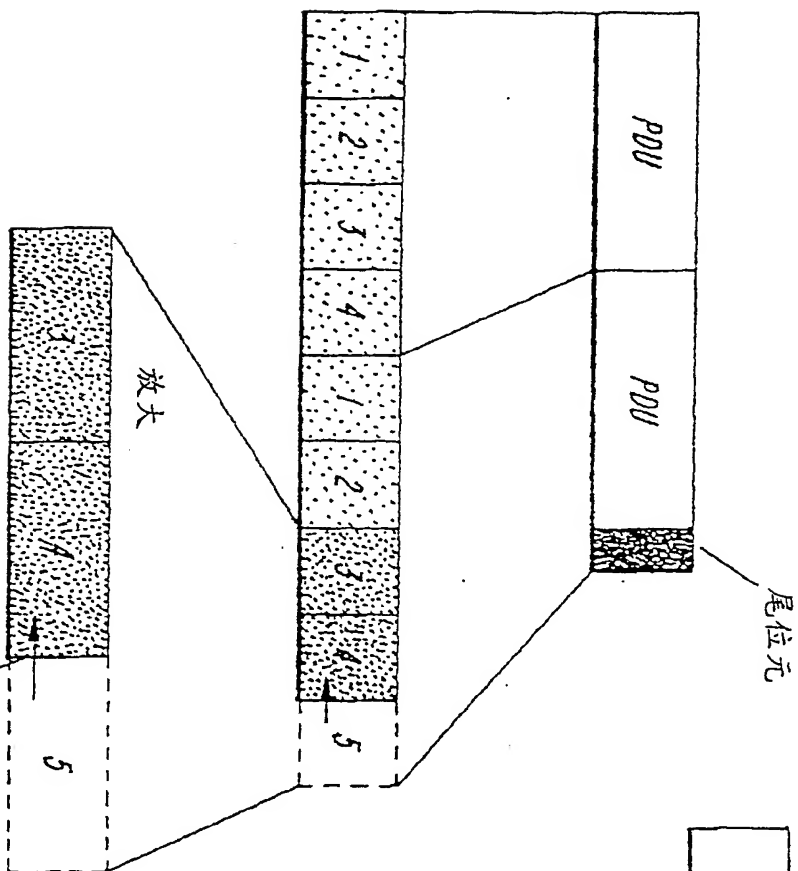
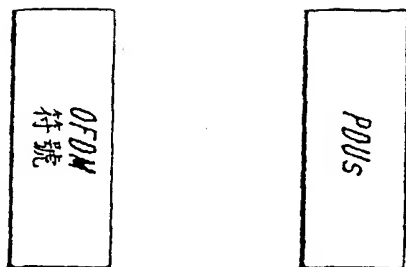


圖 4

90.9.4 修正  
年 月 日 補充



PHY 模式 I  
編碼速率 3/4

編碼速率 3/4  
單一收縮

編碼速率 > 3/4  
額外收縮

未發射

圖 5

修正  
補充  
90. 9. -4  
年 月 日

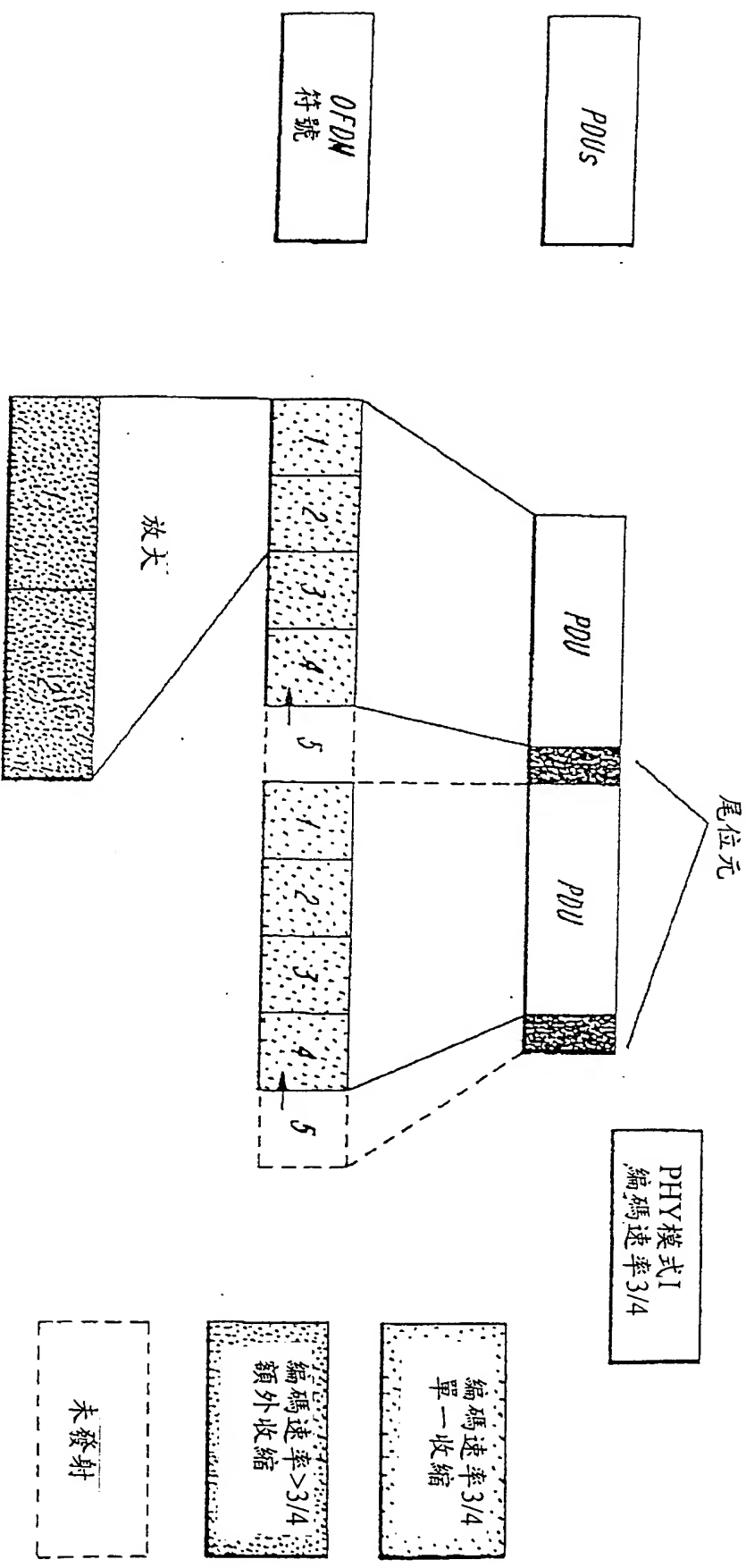


圖 6

修正  
補充  
90. 9. -4  
年 月 日

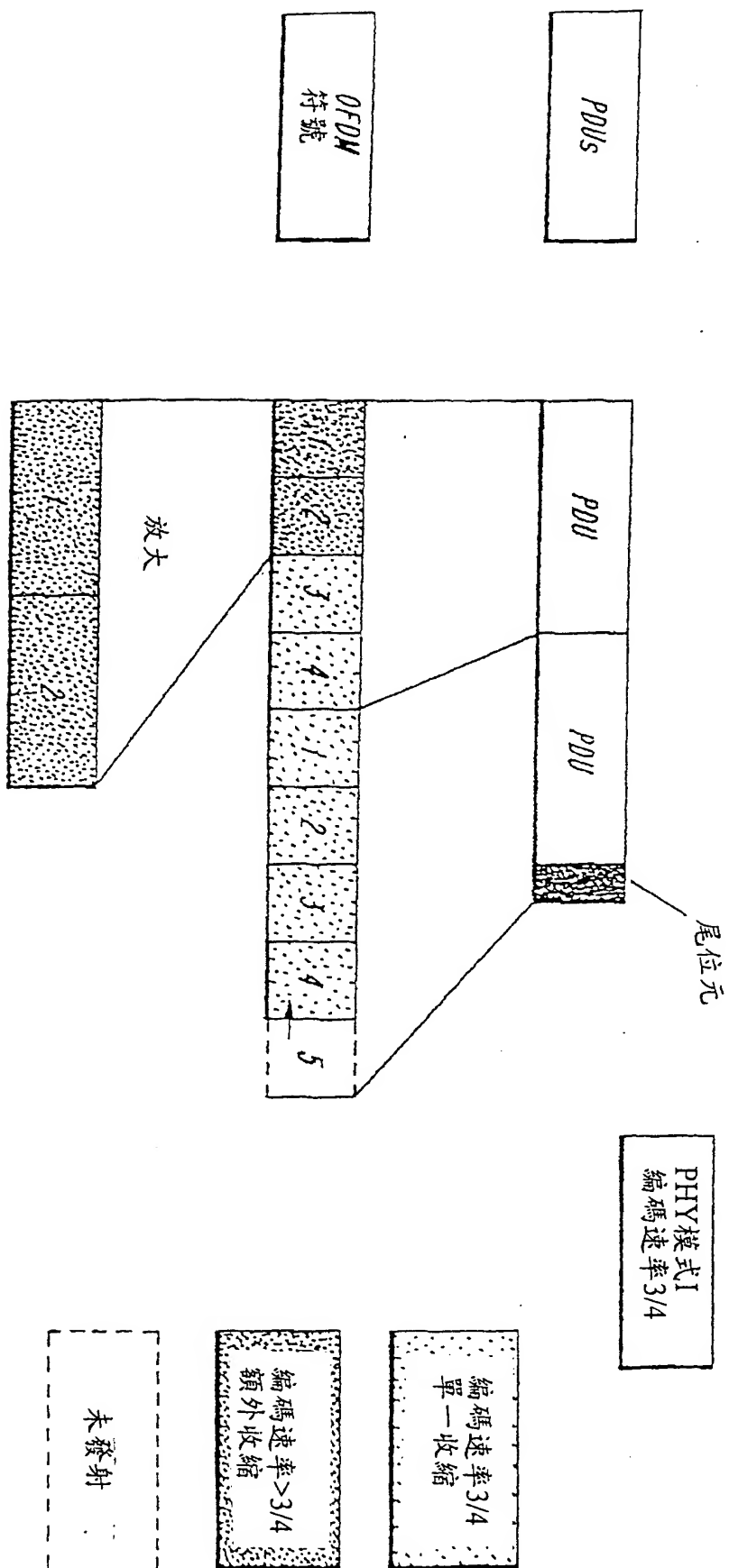


圖 7

修正  
補充  
90. 9. -4  
年 月 日



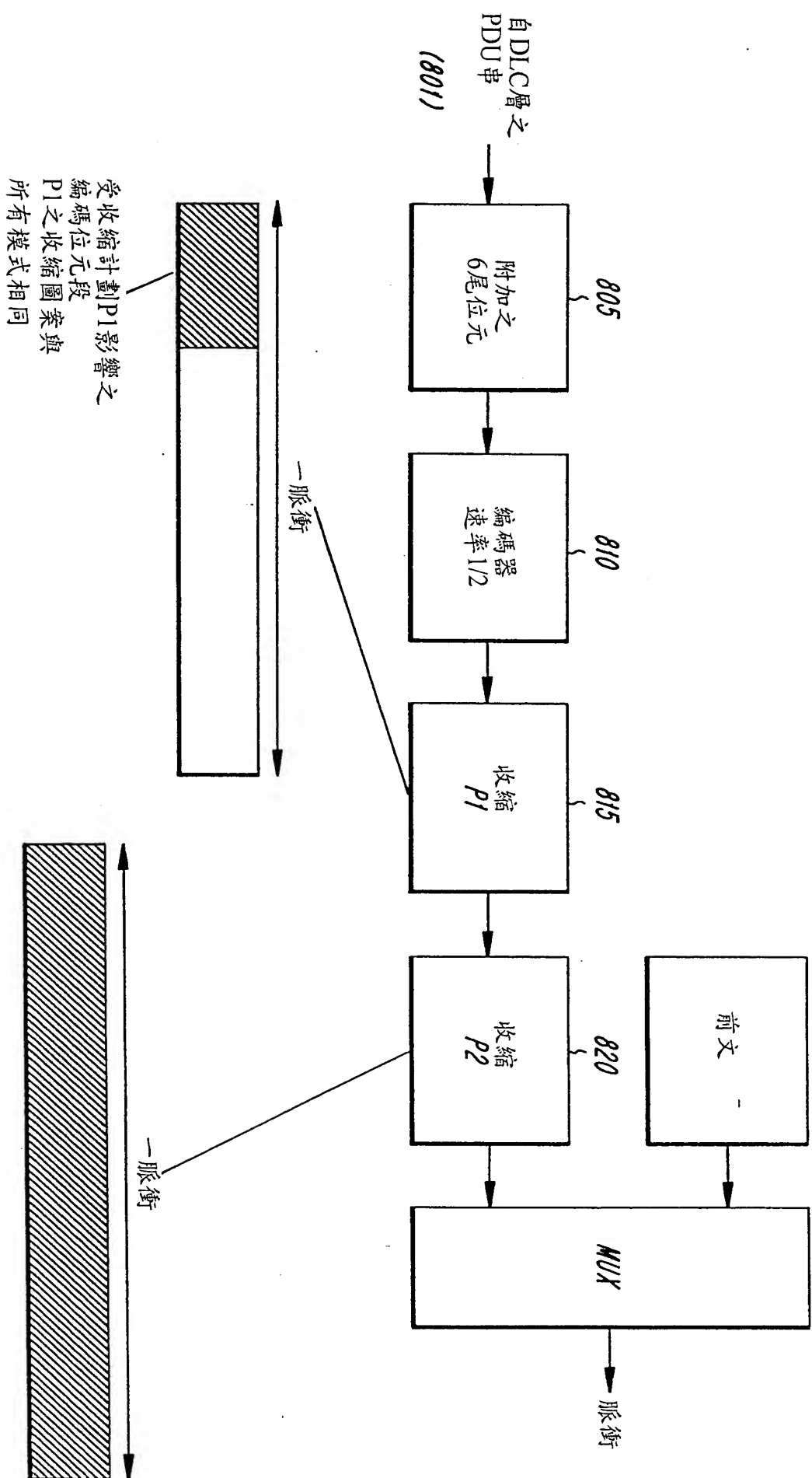


圖 8

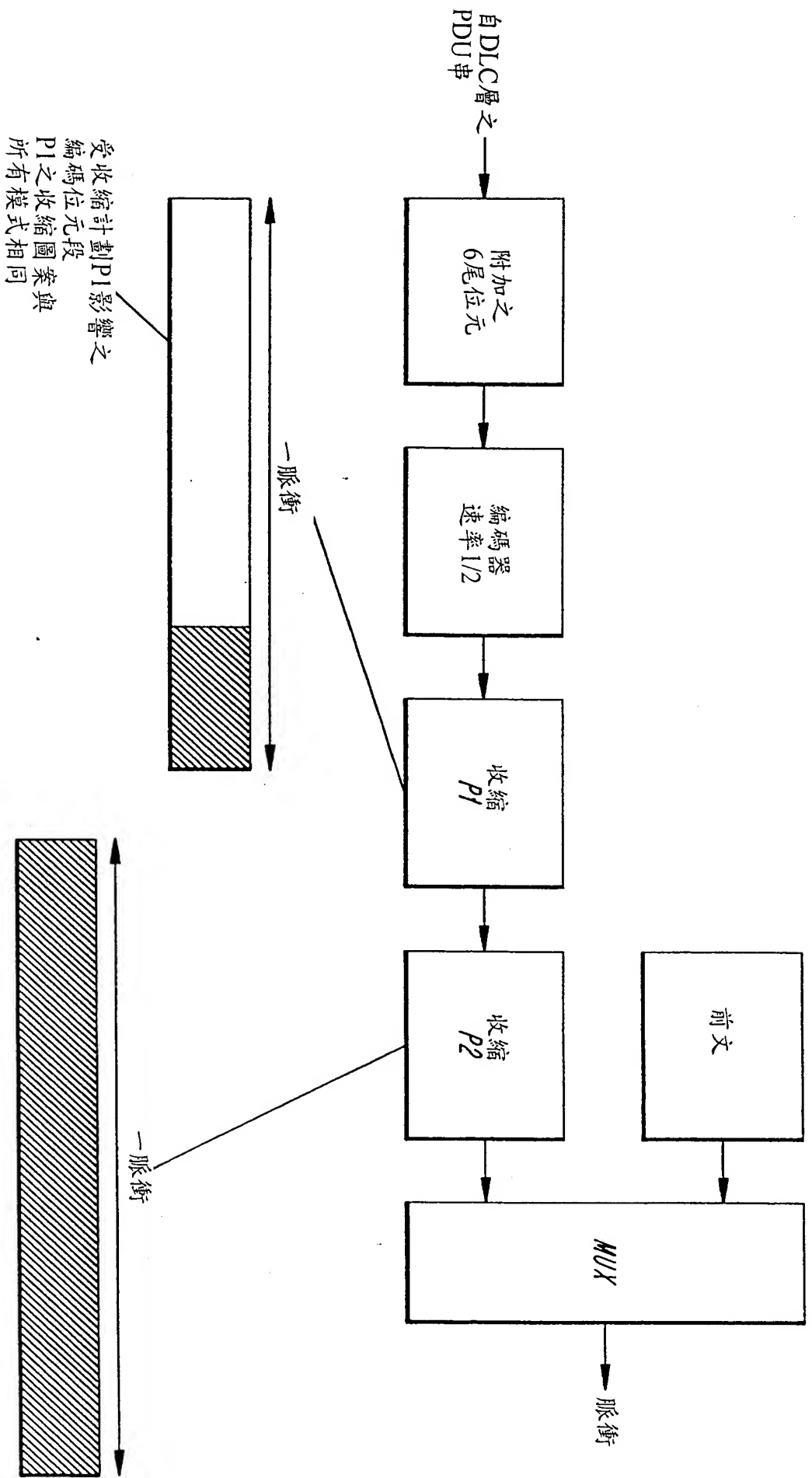


圖 9